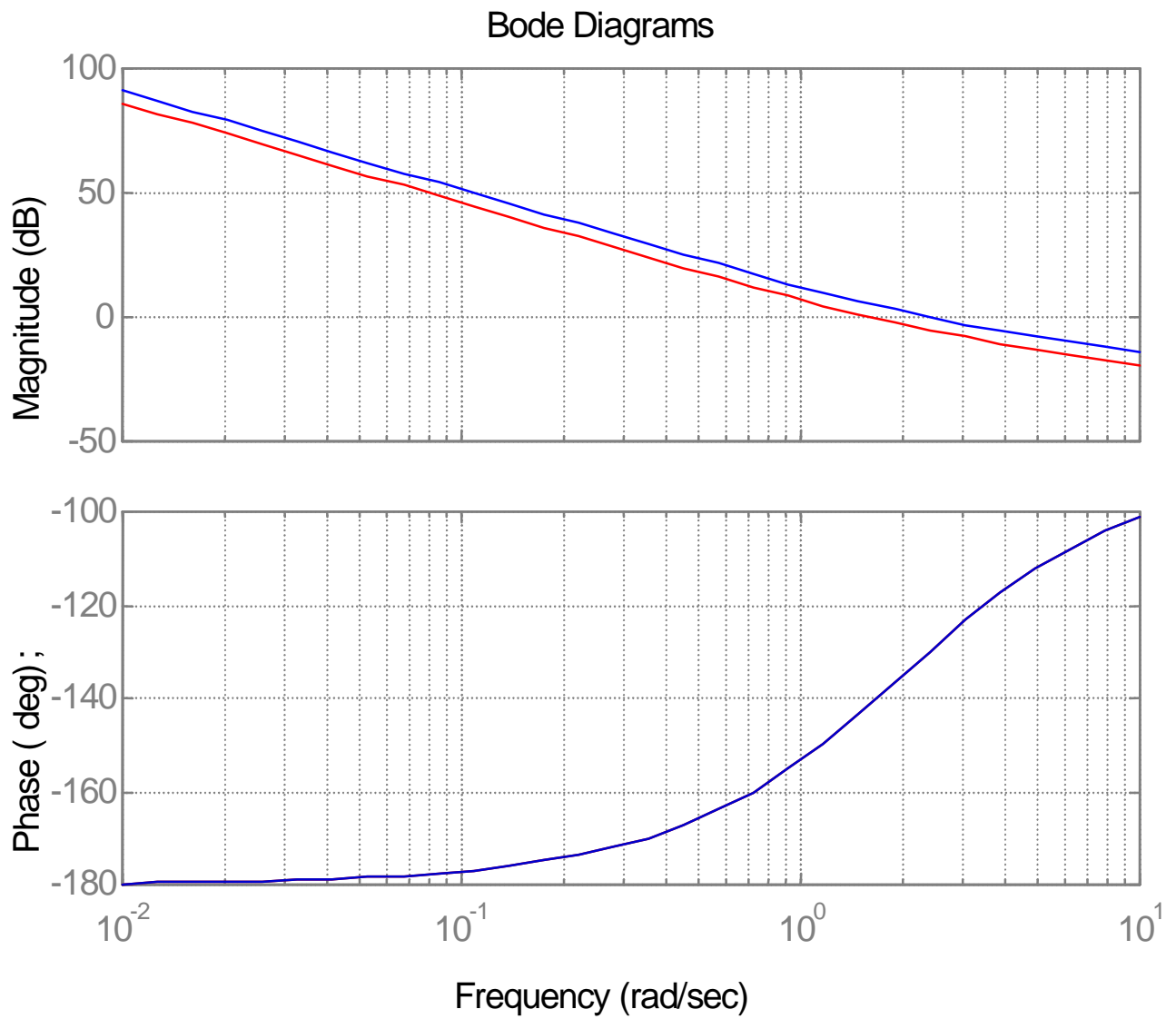


Diagrama de Bode del sistema  $G_c(s) = \frac{s+2}{s^2}$



## SISTEMA AMB RETARD PUR

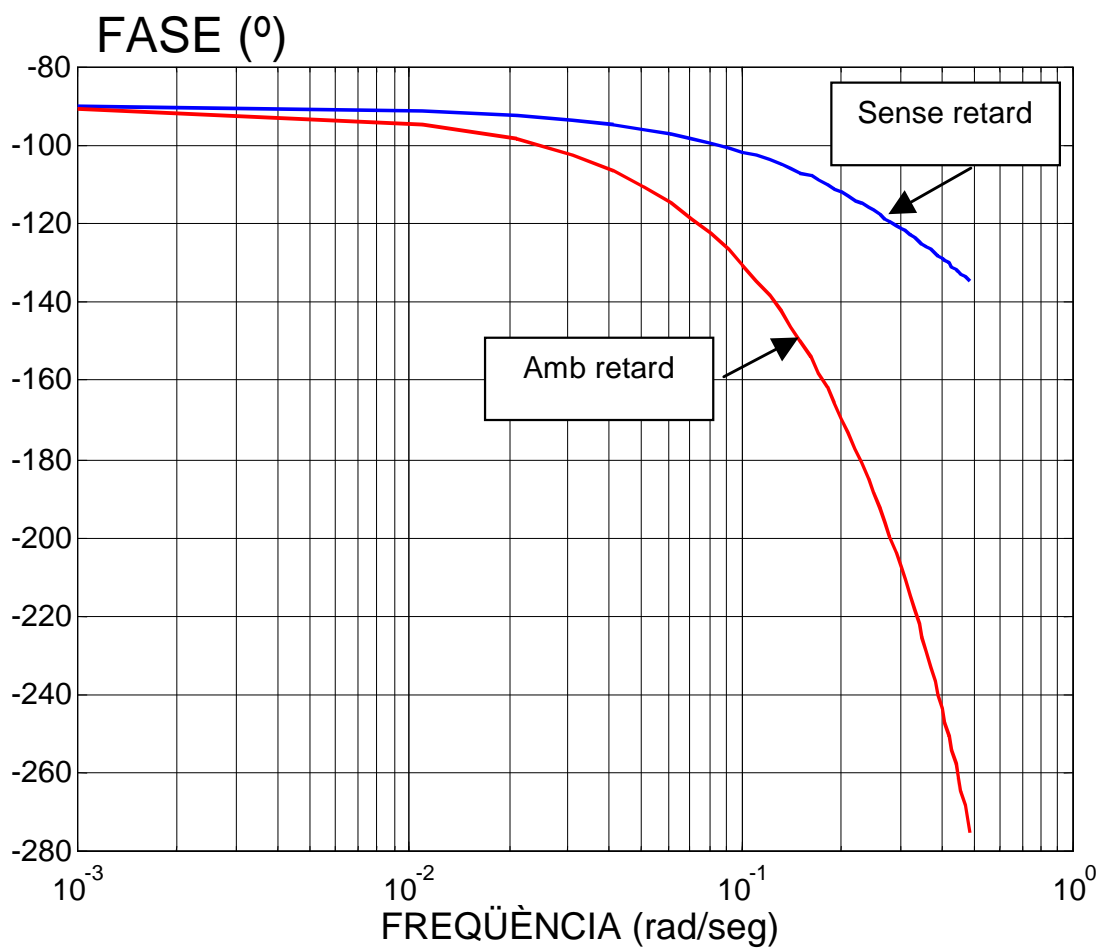
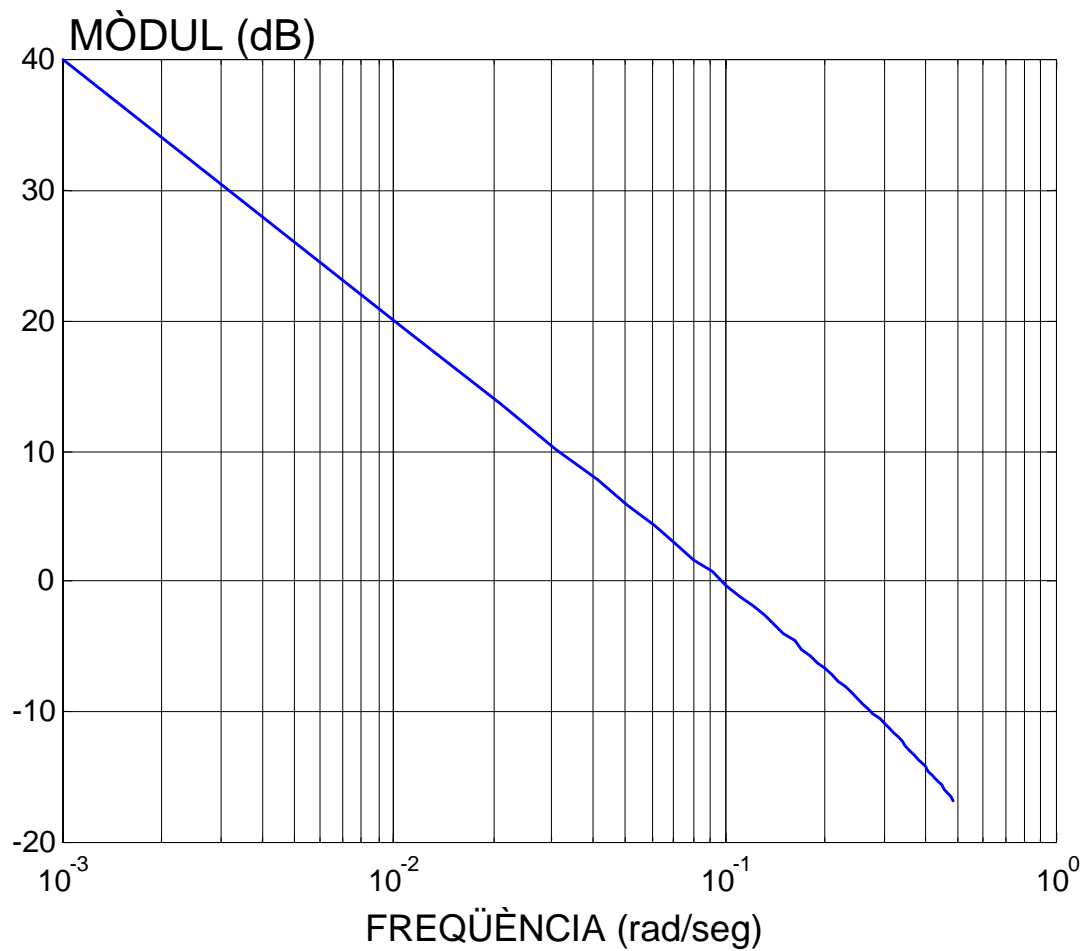
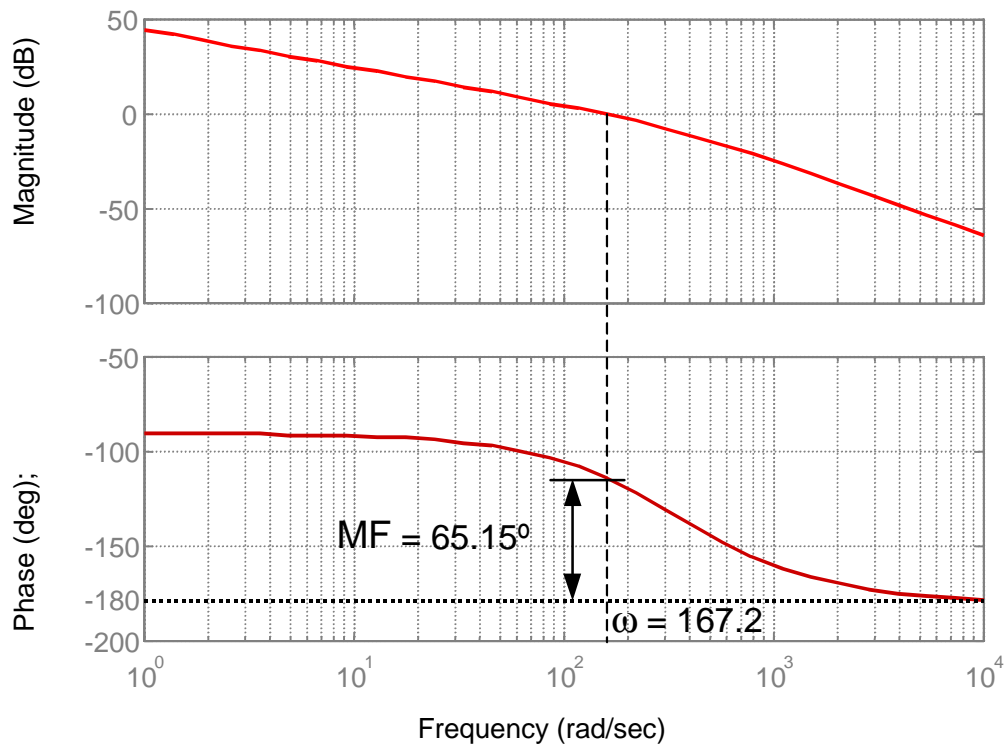


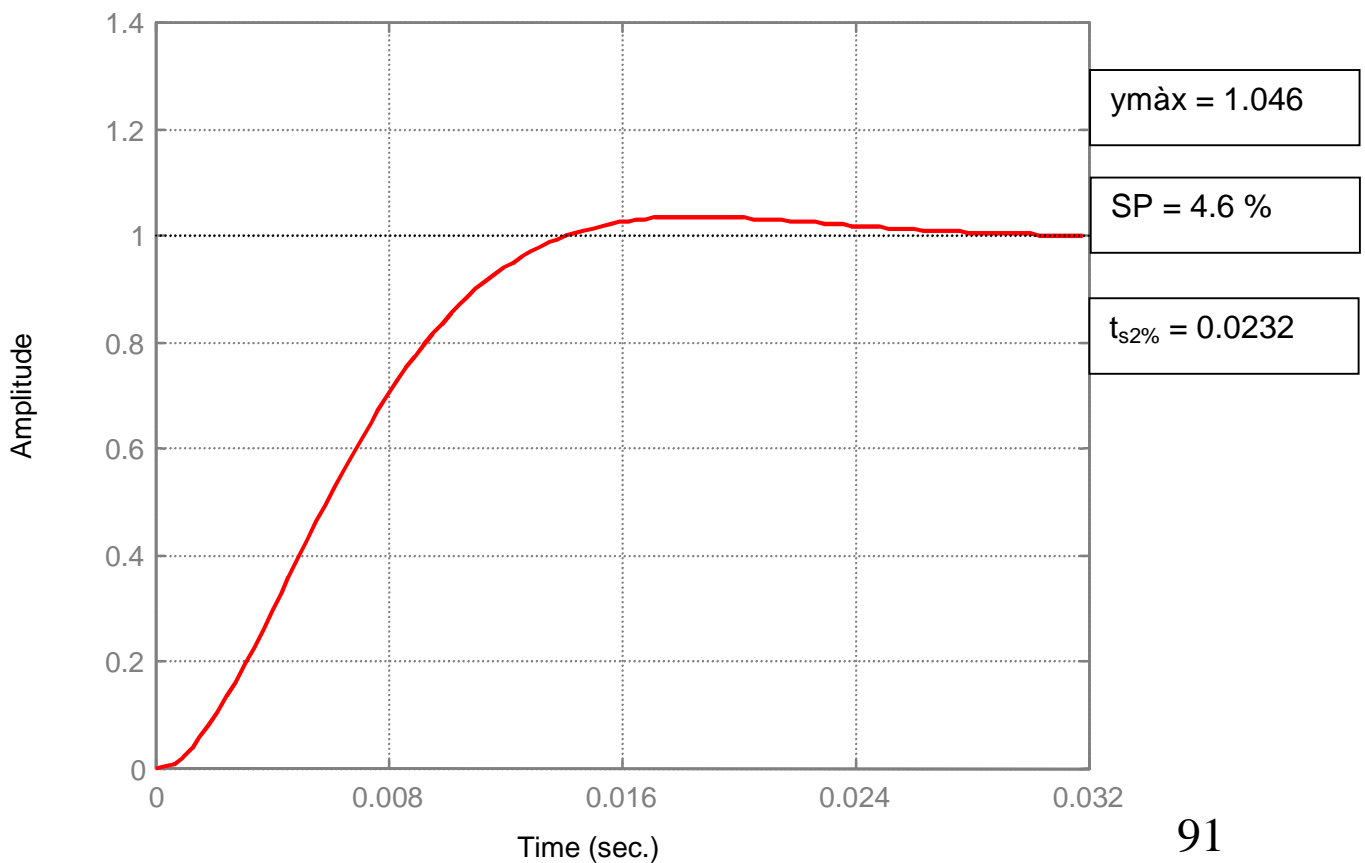
Diagrama de bode del sistema  $G_C(S)G(s) = \frac{4500K}{s(s + 361.2)}$   
 amb  $K= 14.793$

Bode Diagrams

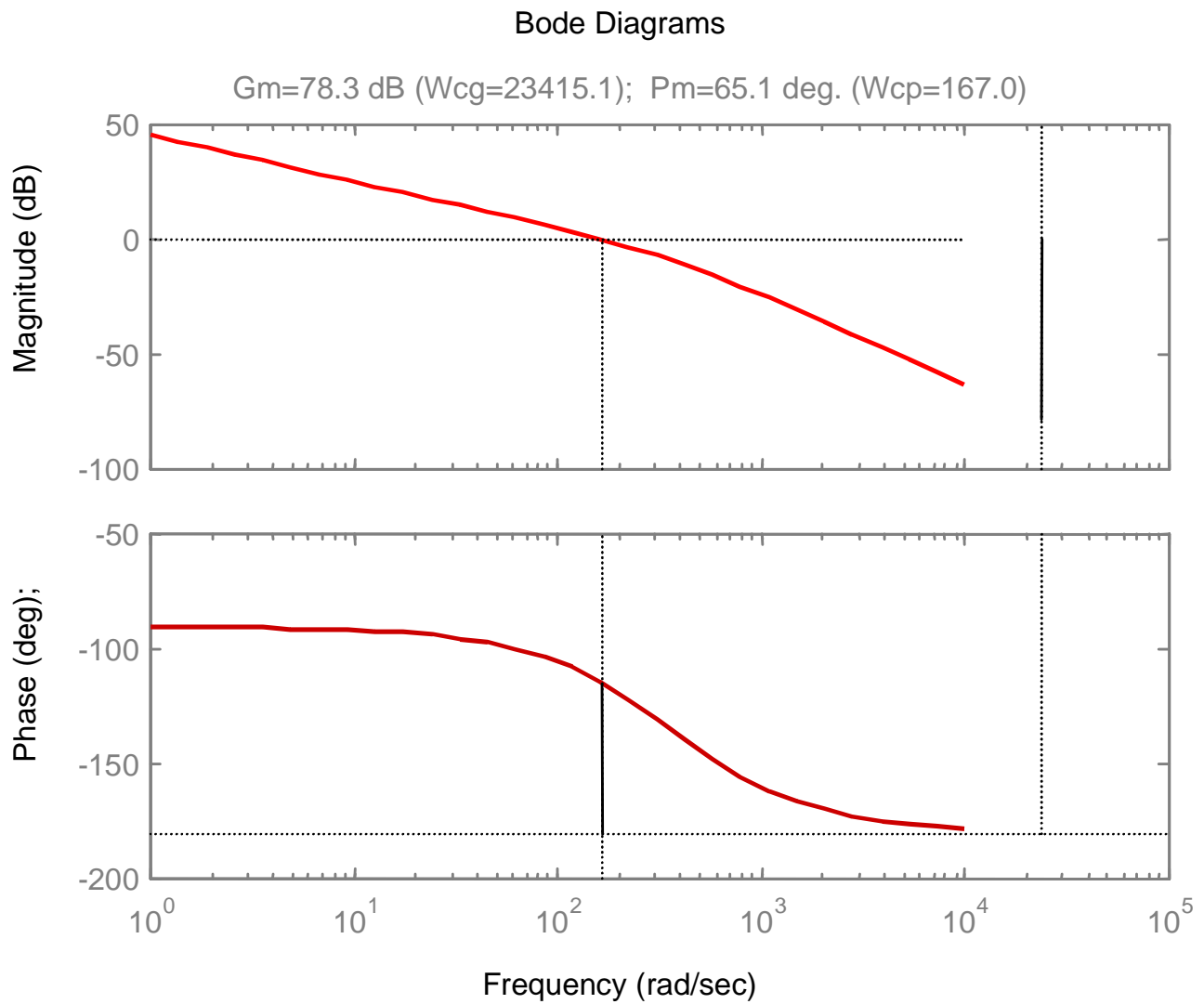


Resposta del sistema amb  $K= 14.793$  a un graó unitari

Step Response

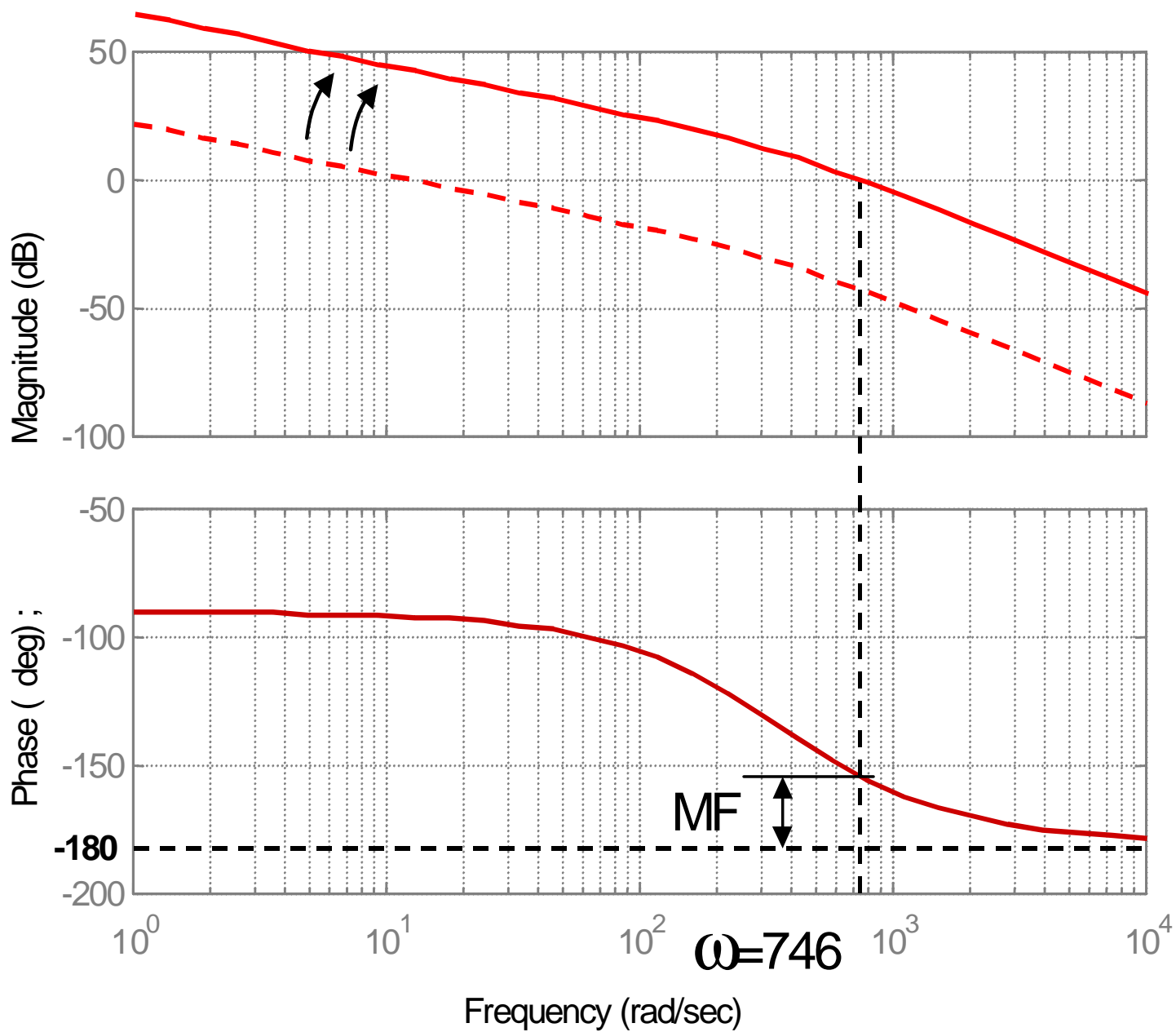


# Comprovació de MG i MF amb el valor de $K=14.793$ obtingut



Comprovació amb el controlador P  
per a aconseguir  $SP \leq 5\%$  i  $t_{s2\%} \leq 0.005$

### Bode Diagrams



Disseny del PD amb  $G_c(s) = \frac{4500}{s(s + 361.2)}$

Diagrama de fase de  $G(s)$

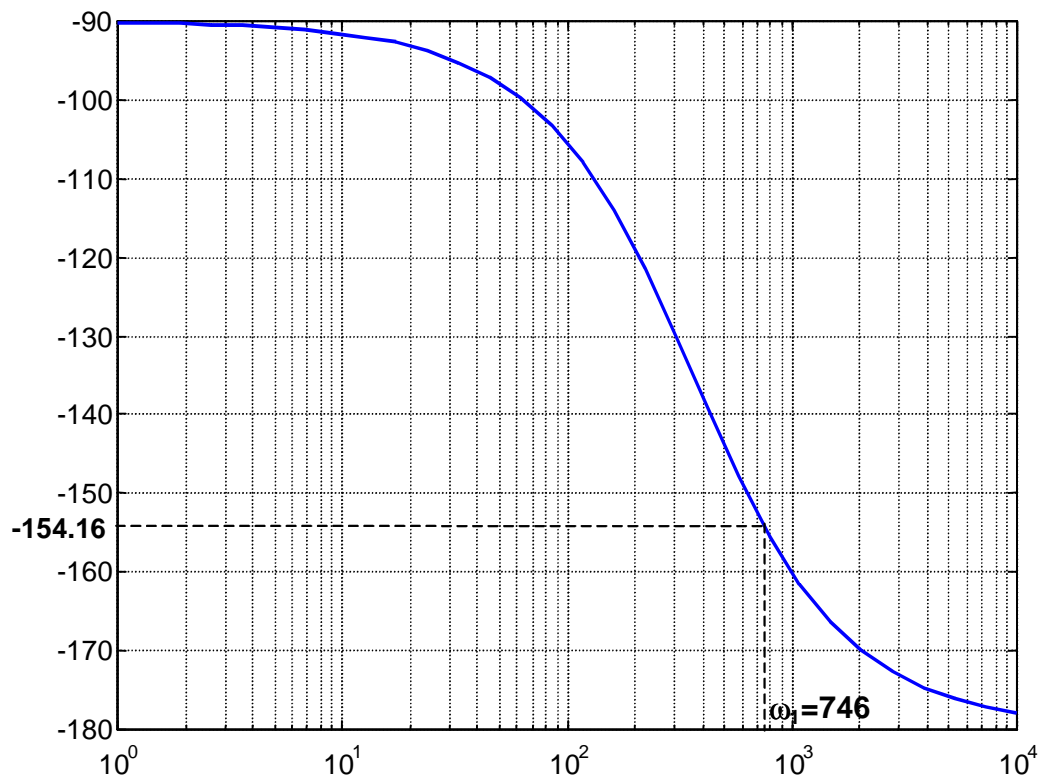


Diagrama de Bode del mòdul

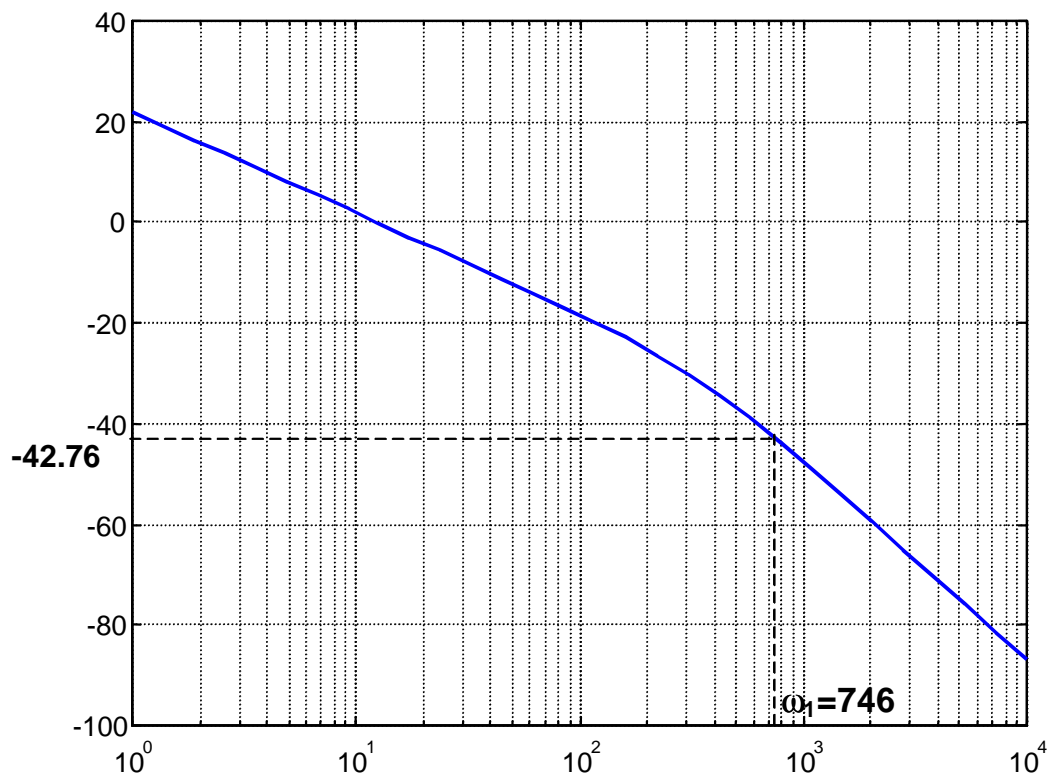
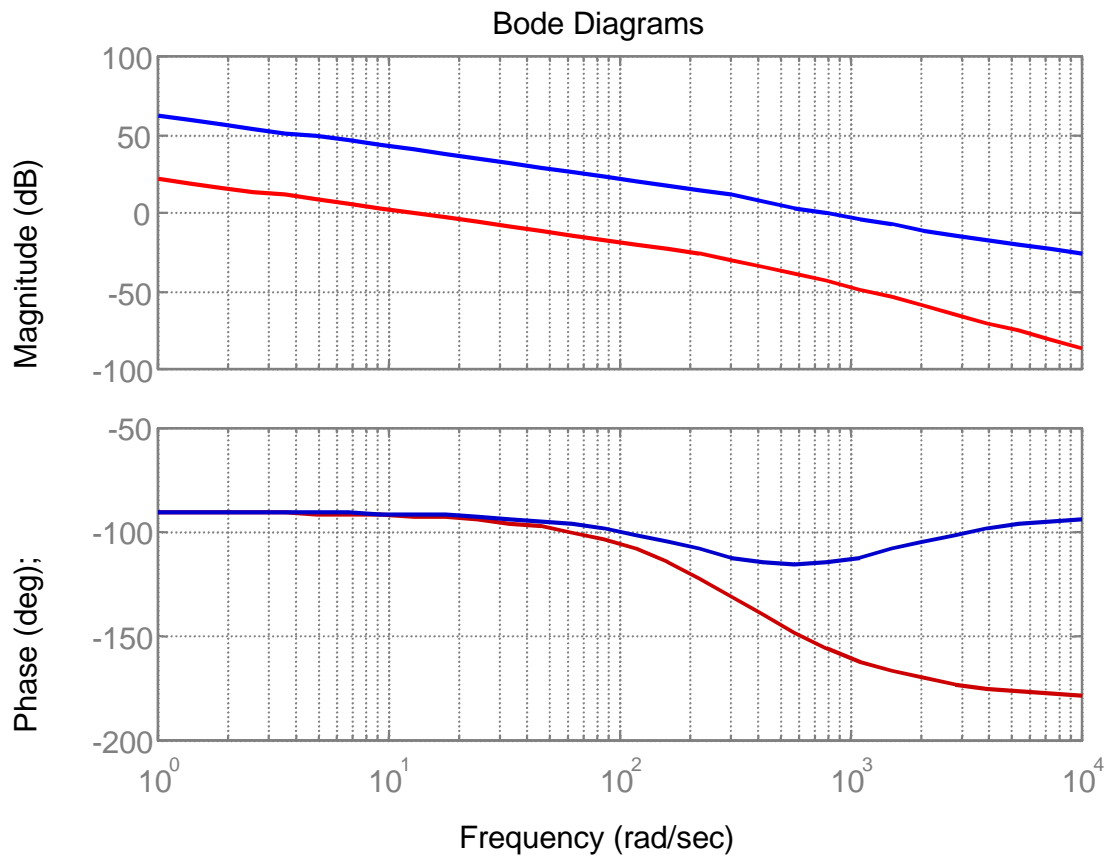
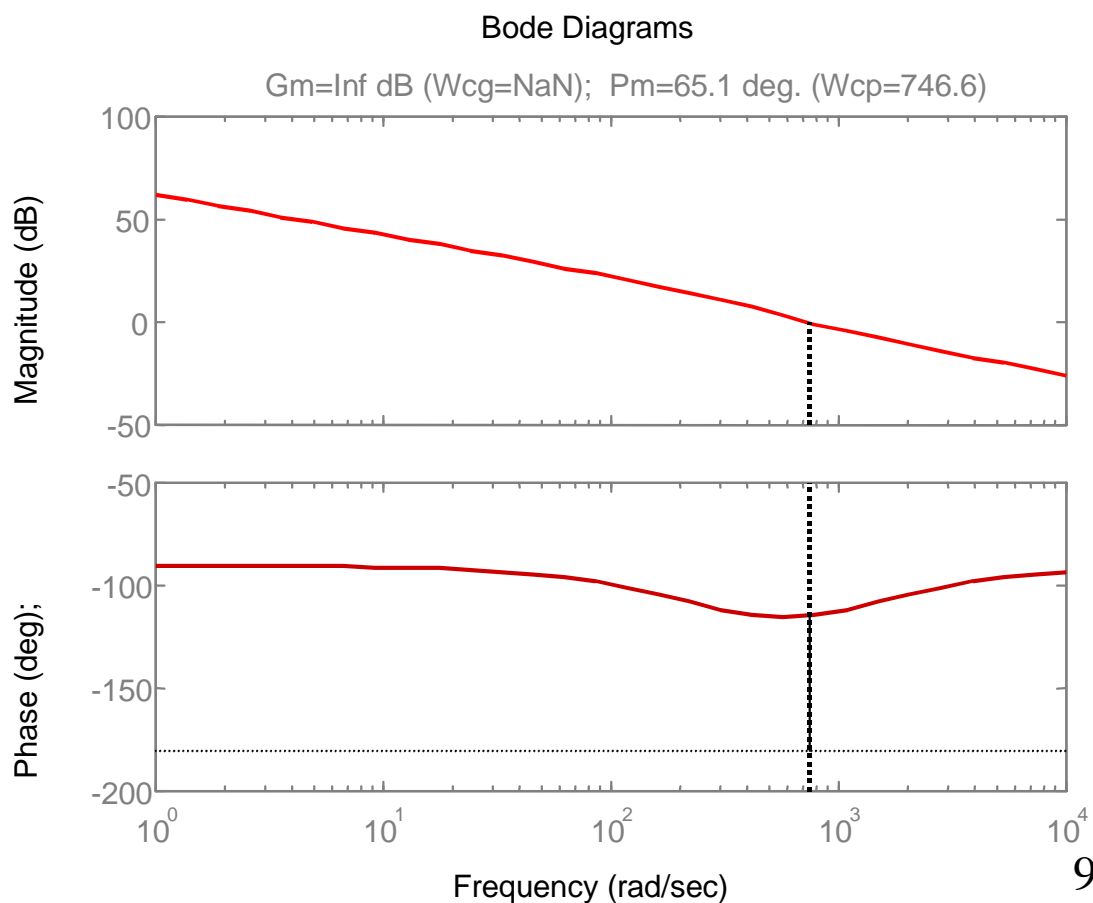


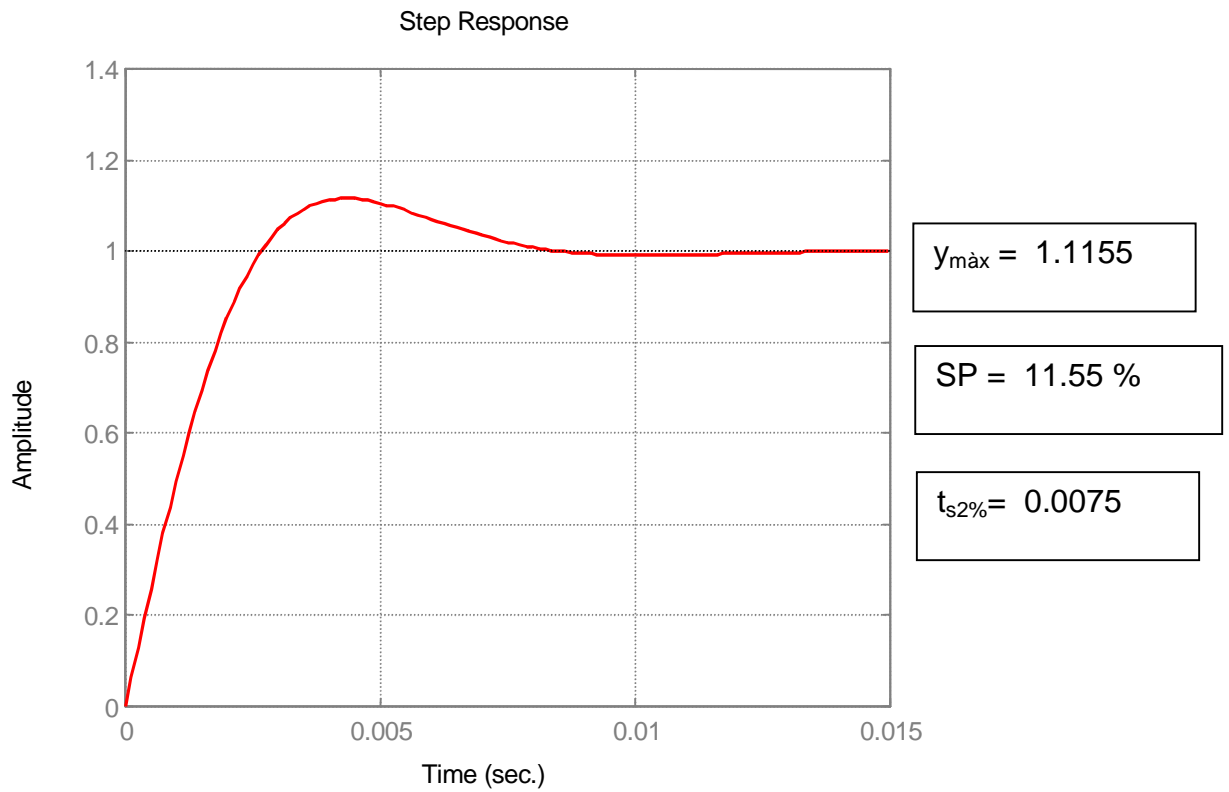
Diagrama de Bode amb els valors de  
 $K_p=106.55$  i  $K_D=0.1163$  trobats



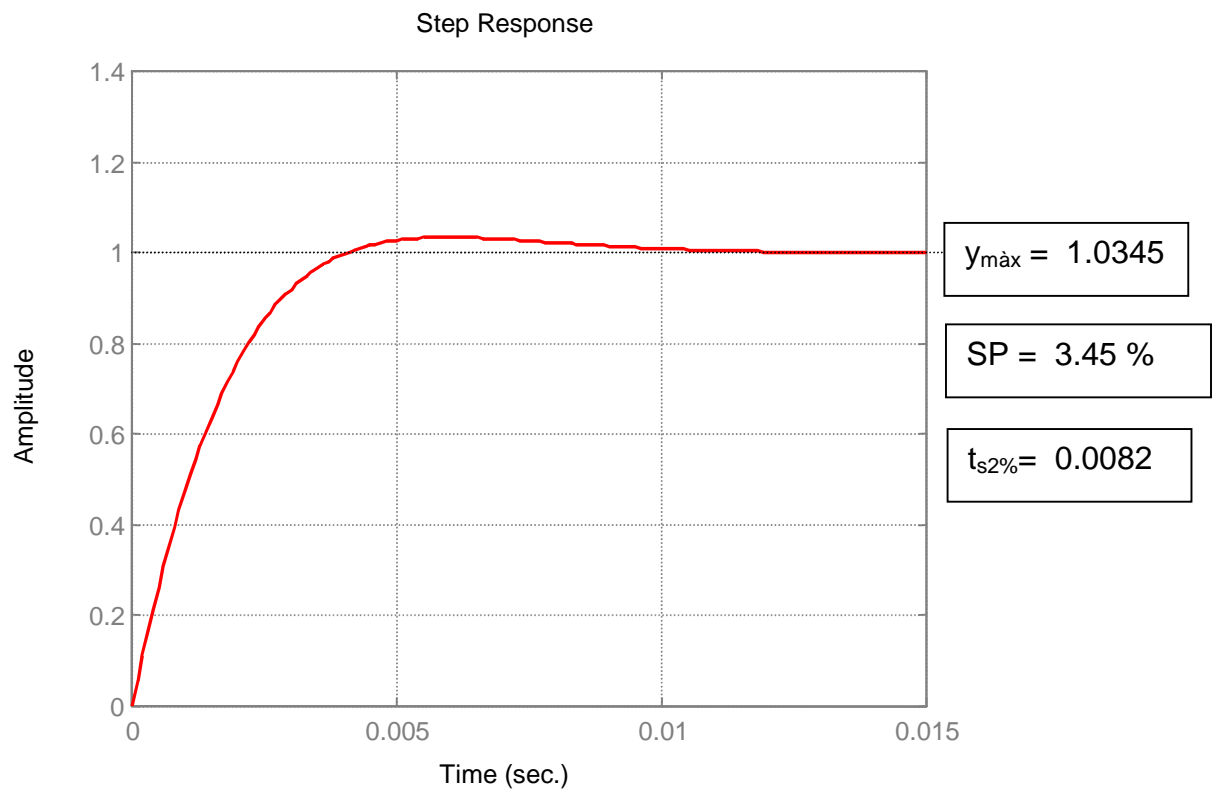
Comprovació del marge de Guany i de fase obtinguts:



Resposta al graó unitari obtinguda amb el PD calculat.



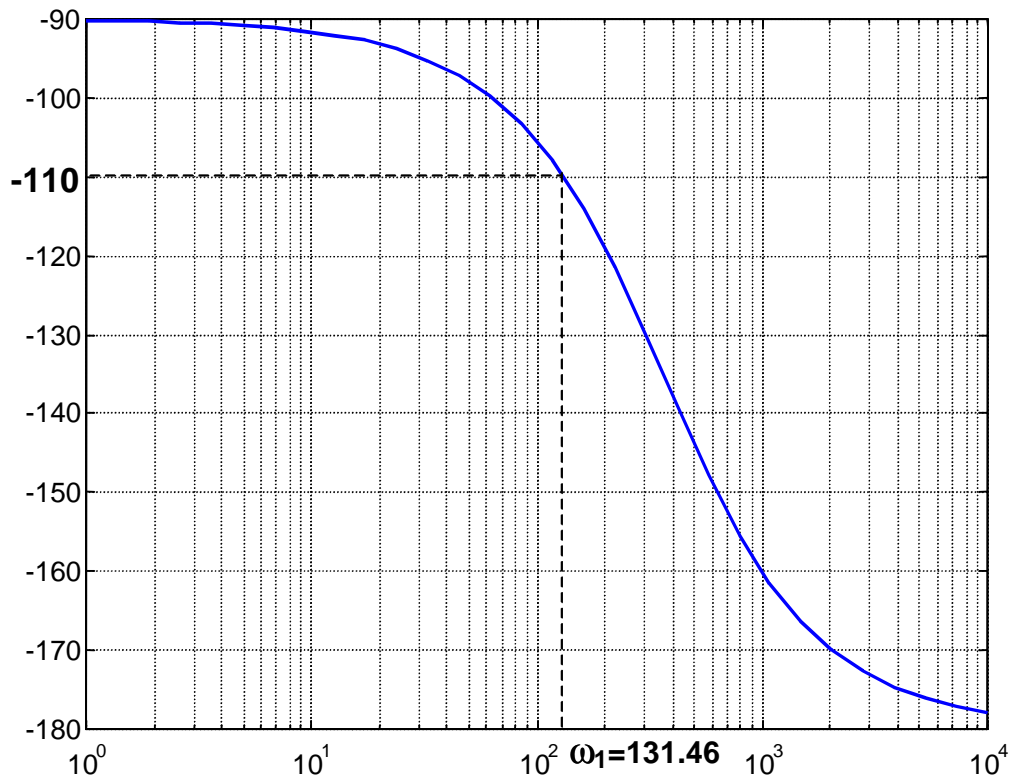
Ajustant  $K_D = 0.13$



Amb  $K_D = 0.16$ ;  $y_{\max} = 1.0187$ , (SP = 1.87%),  $t_{s2\%} = 0.0041$

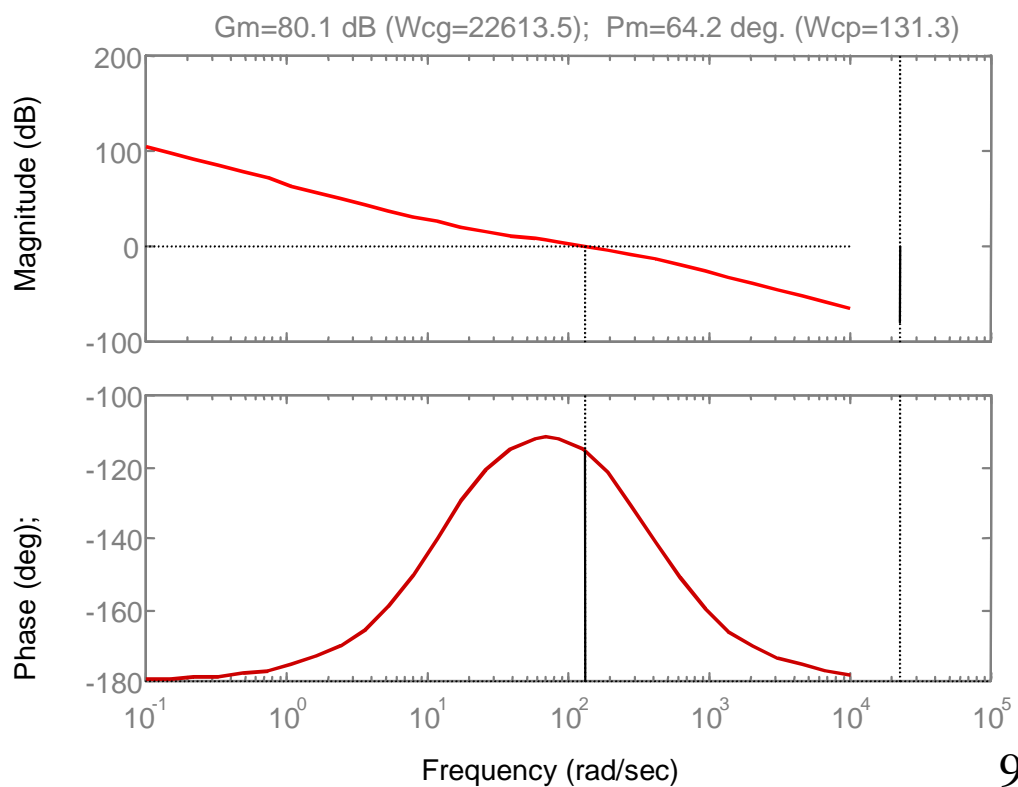
## DISSENY D'UN PI

Sistema a controlar:  $G_C(s) = \frac{4500}{s(s + 361.2)}$

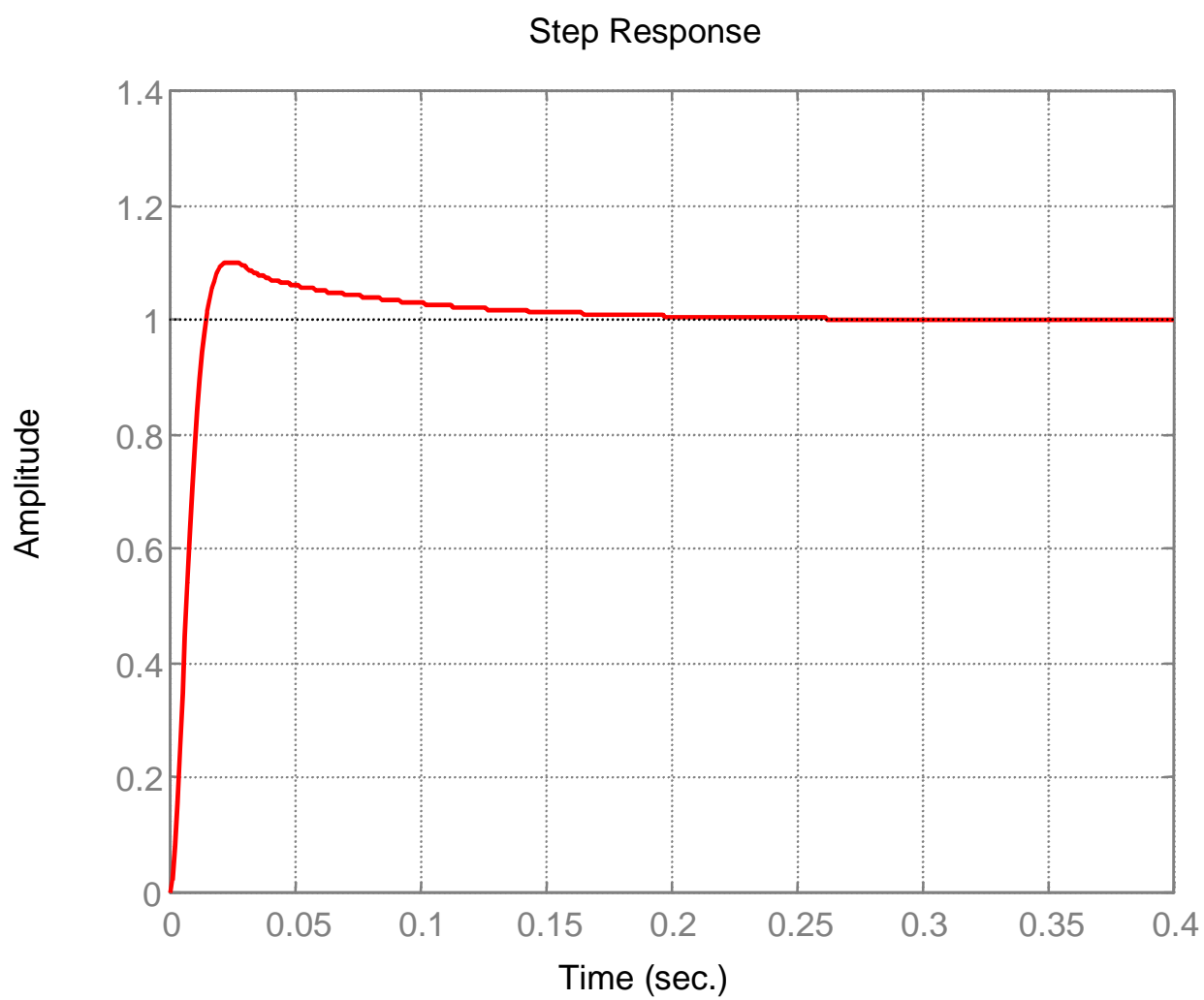


Amb  $K_P = 11.17$  i  $K_I = 146.88$

### Bode Diagrams

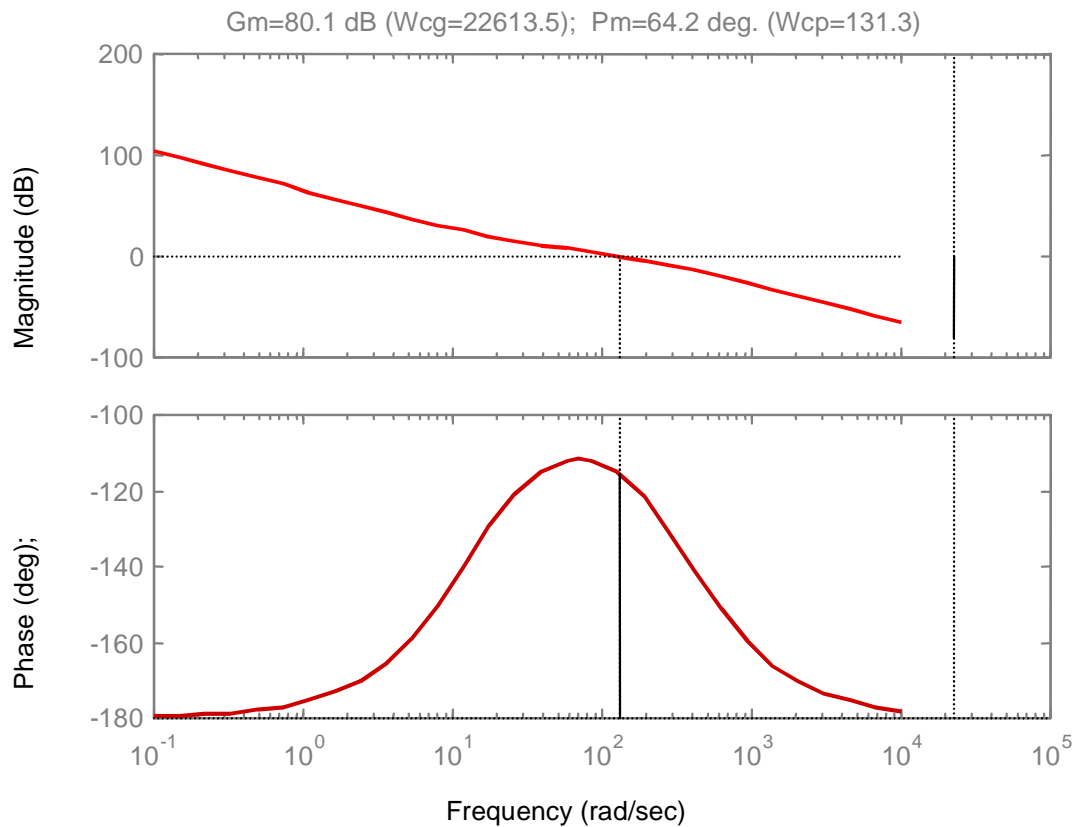


## Resposta al graó del sistema amb PI



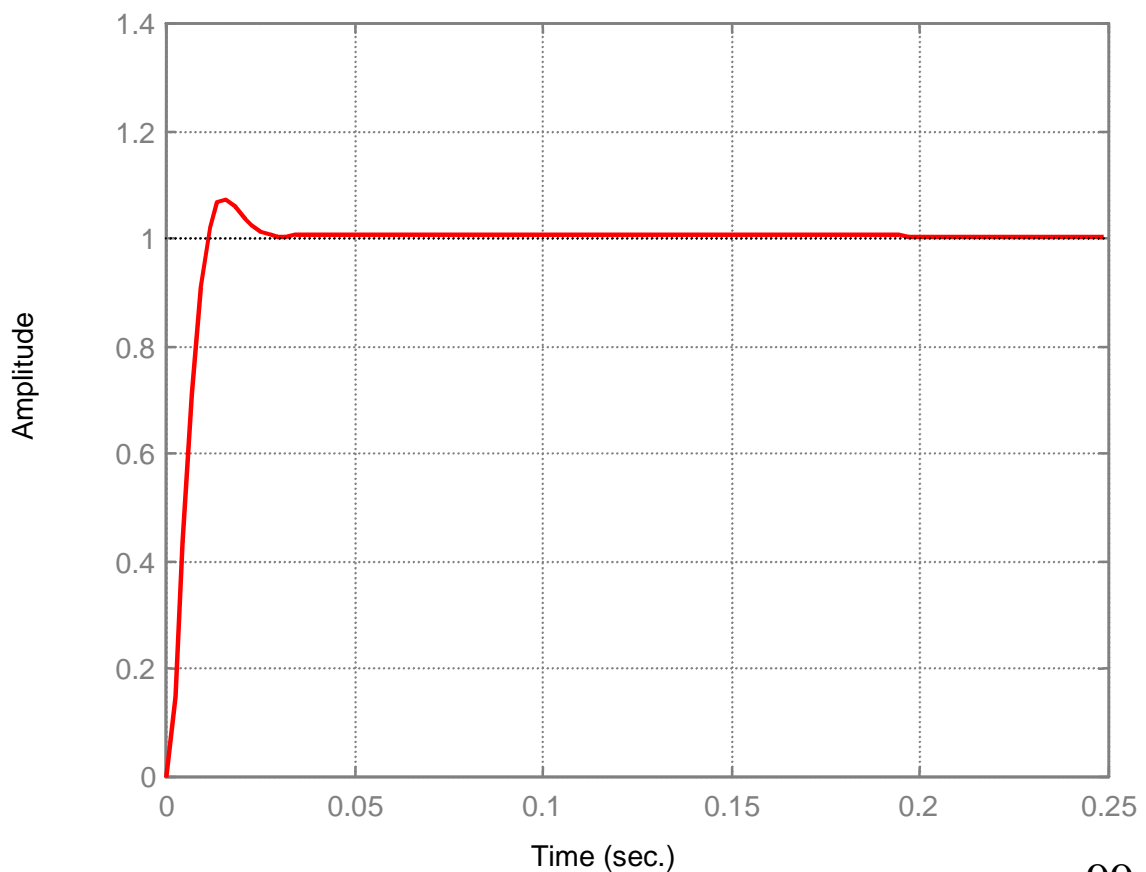
Amb disseny prenent en compte  $\omega_1$  per a complir amb  $t_{s2\%}$ .

Bode Diagrams



Resposta al graó obtinguda:

Step Response

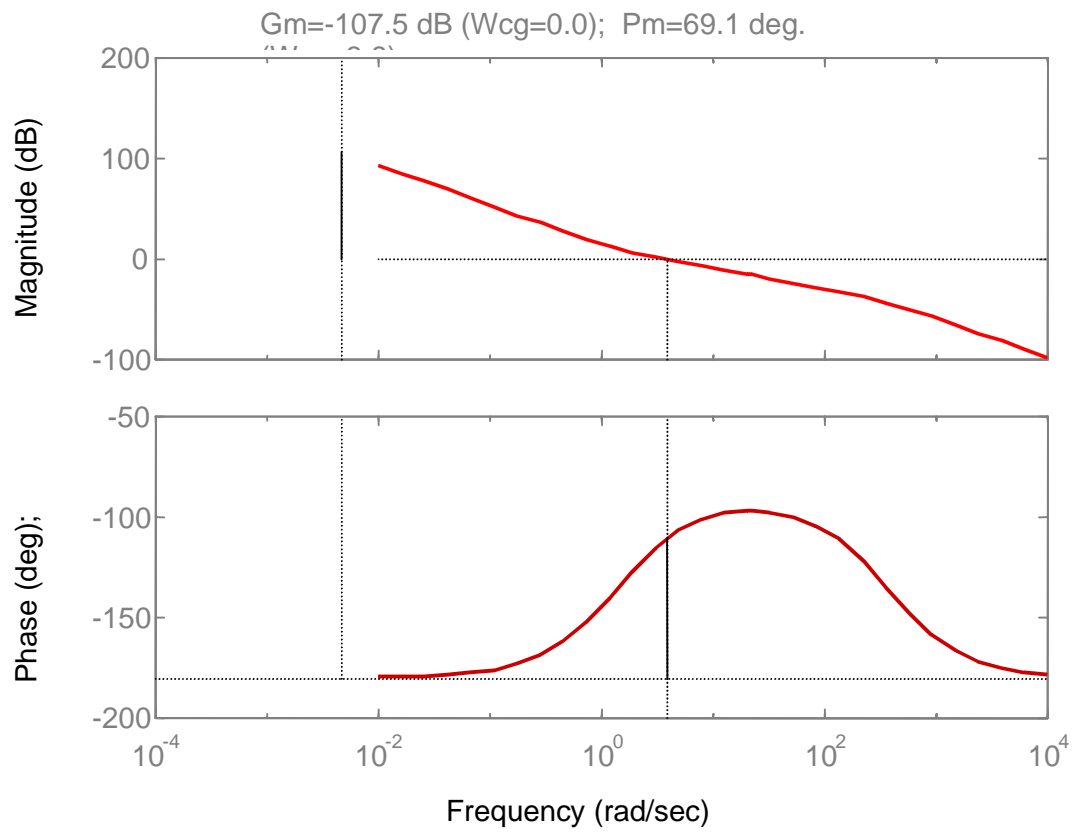


Fixant  $K_I = 0.4013$  per a aconseguir un error estacionari

$\theta$	$\omega_1$	MF(°)
-85.0000	2.2402	4.6446
-80.0000	2.2531	9.6426
-75.0000	2.2750	14.6391
-70.0000	2.3066	19.6341
-65.0000	2.3487	24.6274
-60.0000	2.4027	29.6189
-55.0000	2.4705	34.6081
-50.0000	2.5547	39.5948
-45.0000	2.6590	44.5782
-40.0000	2.7889	49.5576
-35.0000	2.9523	54.5317
-30.0000	3.1621	59.4984
-25.0000	3.4394	64.4544
-20.0000	3.8232	69.3936
-15.0000	4.3949	74.3029
-10.0000	5.3655	79.1490
-5.0000	7.5731	83.7989

PI amb  $K_P = 0.2884$  i  $K_I=0.4013$ ;

Bode Diagrams



Step Response

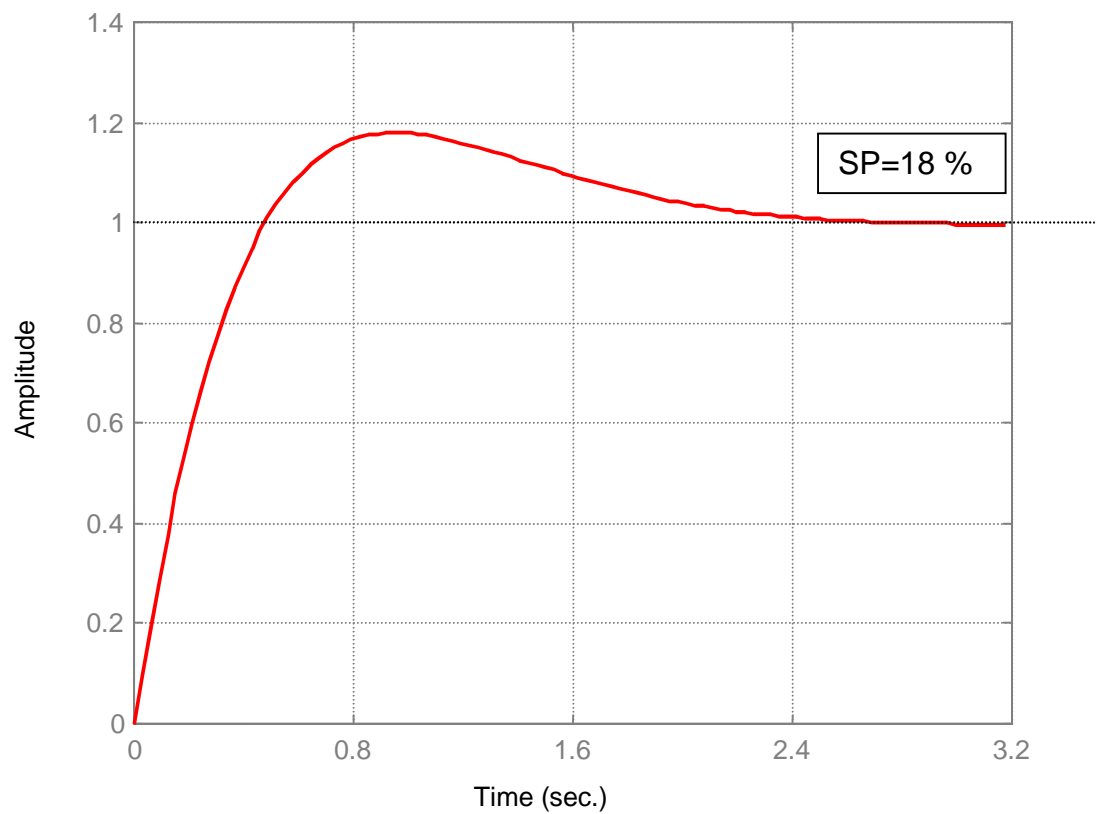


Diagrama de Bode de  $G(s)H(s) = \frac{1.8}{s^2(s+2)}$

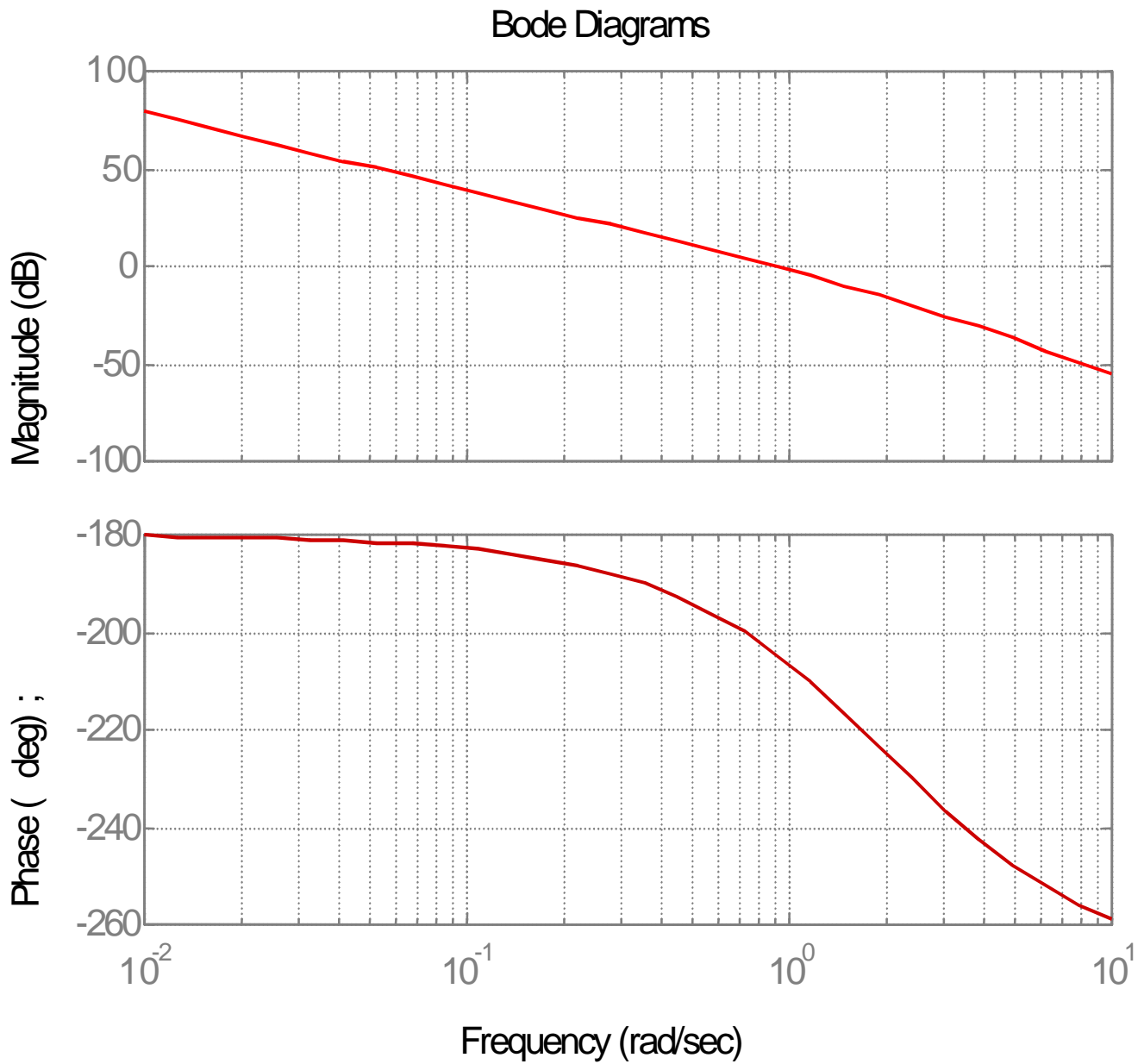


Diagrama de Bode de  $G(s)H(s)G_c(s) = \frac{1.8}{z} \frac{(s + z)}{s^2(s + 2)}$

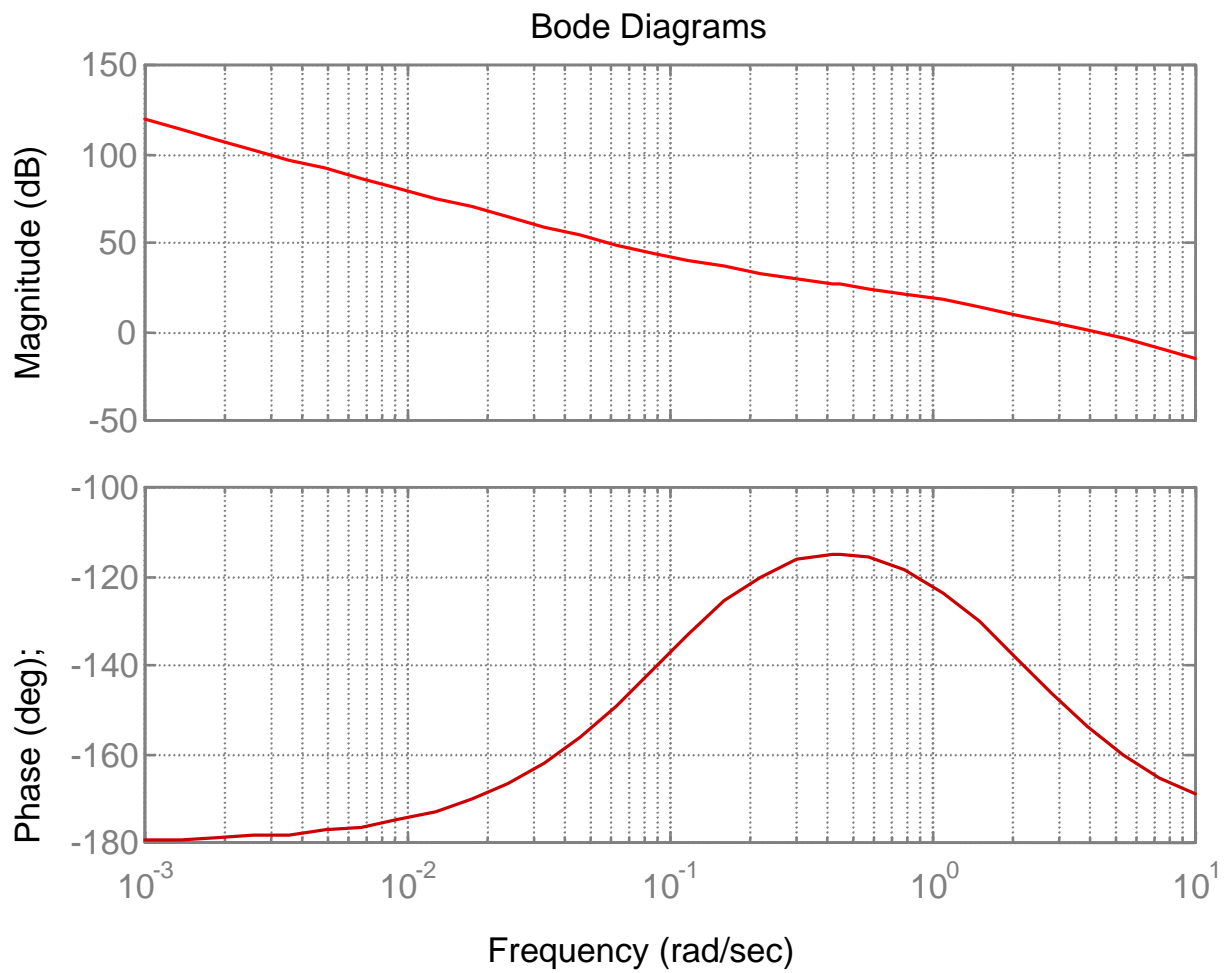
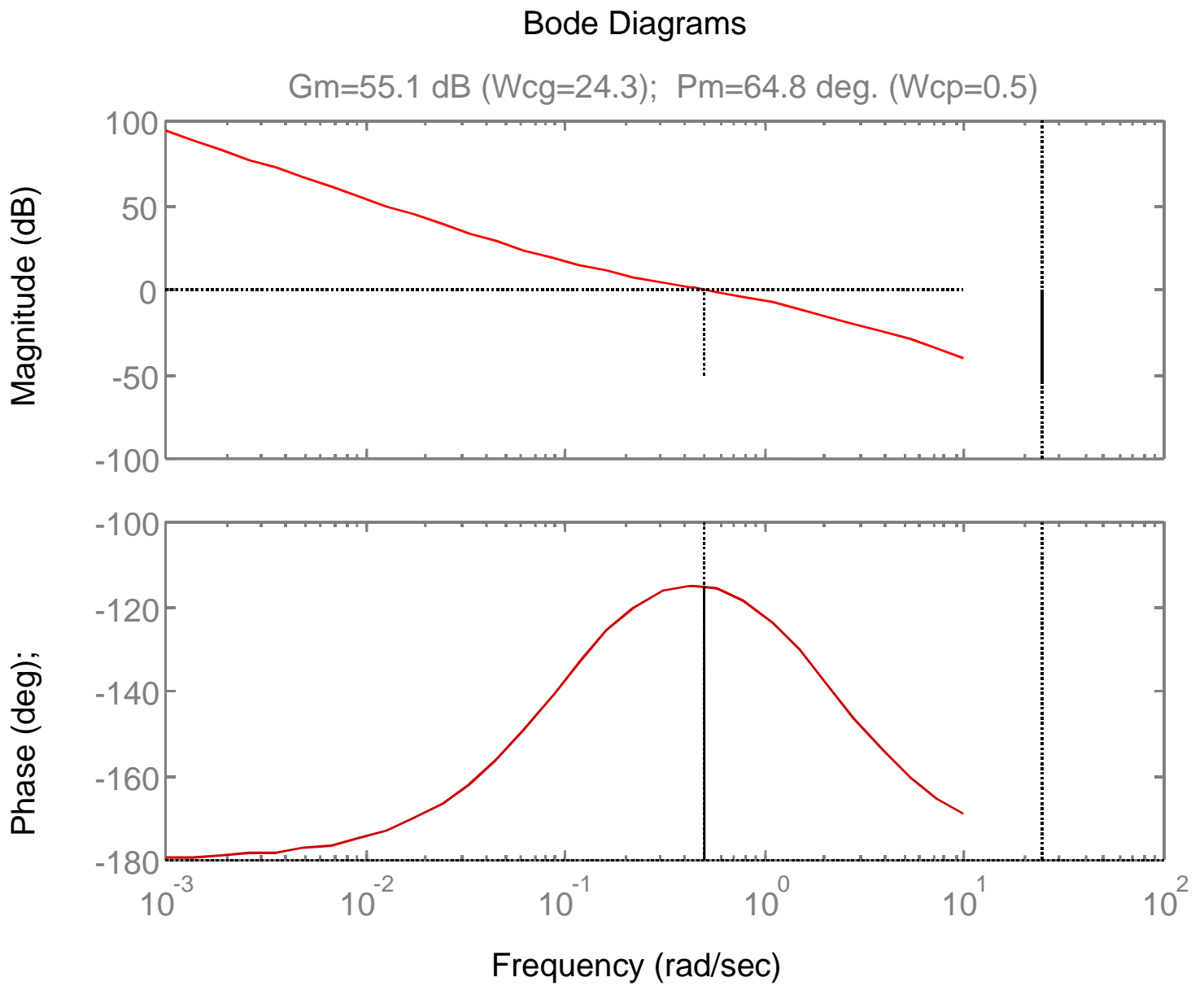
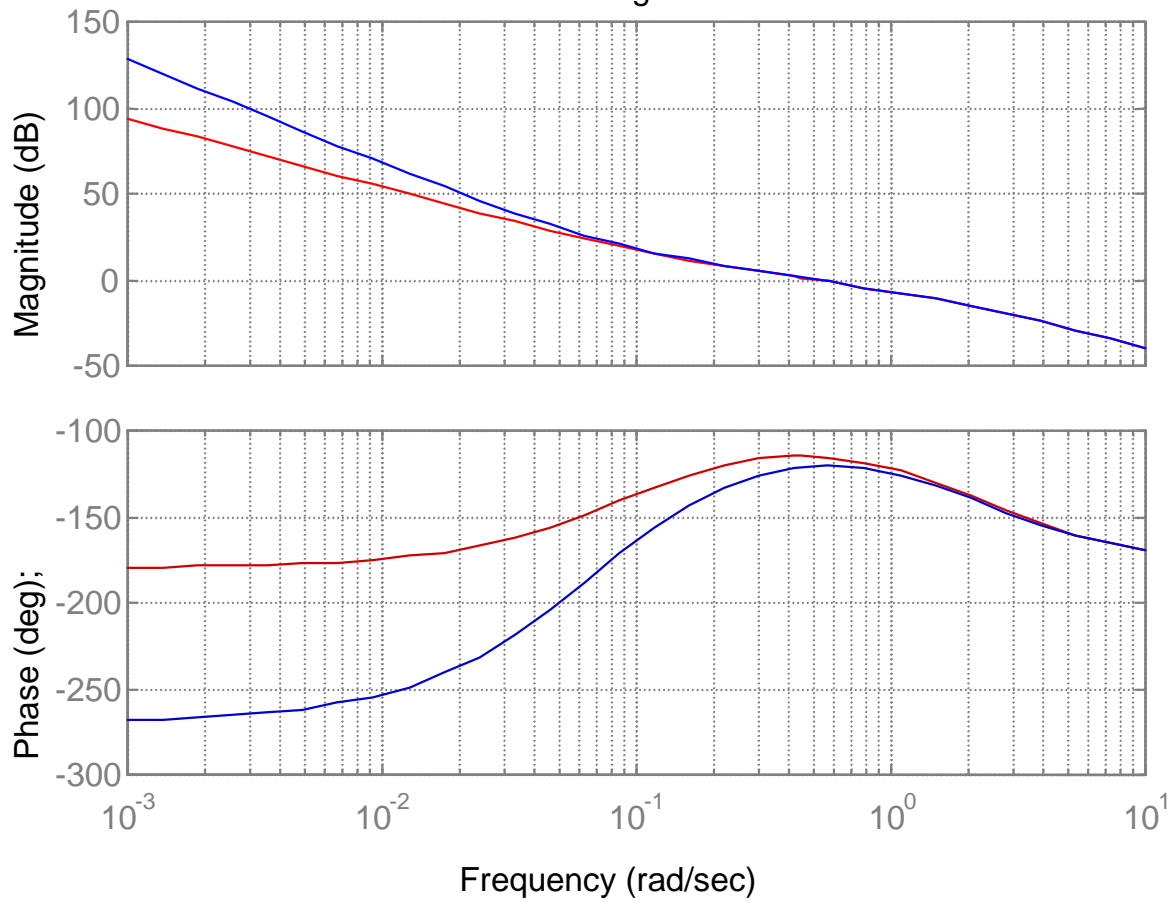


Diagrama de Bode de  $G(s)H(s)G_c(s) = \frac{1.8}{z} \frac{K(s+z)}{s^2(s+2)}$



Introducció del PI amb  $\omega_{PI} = 0.05$

Bode Diagrams



Bode Diagrams

$G_m = -23.1$  dB ( $W_{cg} = 0.1$ );  $P_m = 59.0$  deg. ( $W_{cp} = 0.5$ )

